



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

RENATO WANDERLEY DINIZ

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) NO
MUNICÍPIO DE AREIA – PB**

MONOGRAFIA

AREIA, PB
JUNHO DE 2019

RENATO WANDERLEY DINIZ

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) NO
MUNICÍPIO DE AREIA – PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro de Ciências Agrárias, da Universidade
Federal da Paraíba, como requisito parcial para
a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Silva de
Podestá

AREIA, PB
JUNHO DE 2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

D585d Diniz, Renato Wanderley.

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) NO MUNICÍPIO DE AREIA - PB / Renato Wanderley Diniz. - Areia, 2019.

36 f.

Orientação: GUILHERME SILVA DE PODESTÁ.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Brejo; Desenvolvimento vegetativo; Implantação. I.
PODESTÁ, GUILHERME SILVA DE. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

RENATO WANDERLEY DINIZ

**DESENVOLVIMENTO INICIAL DE GENÓTIPOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) NO
MUNICÍPIO DE AREIA – PB**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá (orientador)
Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Leossávio César de Souza (examinador)
Universidade Federal da Paraíba

Me. Otília Ricardo de Farias (examinador)
Universidade Federal da Paraíba

DEDICATÓRIA

Com toda honra e toda glória, dedico essa vitória ao meu bom Deus que sempre me deu forças para essa conquista.

Dedico a minha família, principalmente à minha mãe, Maria Eliena e meu irmão, Rostand Diniz, a todos os meus amigos, à minha noiva, Sâmela Suênia e ao professor Guilherme Podestá. Obrigado a todos pela contribuição para realização deste sonho.

AGRADECIMENTOS

Obrigado a Deus por ajudar e me guiar até o fim para conseguir obter essa conquista. Sempre confiei em ti e o Senhor é prova disto;

Realmente não foi fácil. Desde sempre minha vida não foi tão fácil! Pode até parecer, mas não foi. Em minha adolescência, tive um “contratempo com meu Pai, Roldão, e neste contratempo dormi em calçada, em casas de amigos, familiares, etc. Nesta fase me recordo de um trecho da música de Legião Urbana que diz, “Já morei em tanta casa que nem me lembro mais”, e sempre passando por uma barra que parecia ser maior que eu. Passei fome por alguns dias, mas ergui a cabeça, lutei e superei essa fase. Hoje eu e meu querido pai, nos damos muito bem e eu o amo muito! Obrigado meu grande pai por ser esse pai maravilhoso e que sempre me ajudou muito em minha vida;

Dedico também ao meu irmão Rostand que tanto amo, sempre me ajudou em tudo e por muitas vezes cuidou de mim e até me protegeu. Agradeço a minha noiva linda e maravilhosa que dou graças à Deus por ter colado ela em minha vida. Sempre me apoiou em tudo, por mais que eu estivesse errado, mas sempre estava lá, nas horas fáceis e difíceis. Te amo;

Minha gratidão maior a minha mãe, Eliena ela que teve grande parcela de contribuição no meu desenvolvimento durante a vida, que sempre me protegeu, me apoiou e puxou minha orelha nas horas que precisava. Sempre me alertando e aconselhando sobre o que é bom e ruim. Deixando realizar suas necessidades e vontades para ajudar seus filhos. Te amo minha mãe linda, maravilhosa meu tudo. Mulher guerreira e que sem ela eu não seria exatamente nada;

Meu muito obrigado, a meu amor, Sâmela Suênia, que além de ser minha noiva, é também minha companheira e amiga. Me ajudando e sempre ao meu lado, seja nas horas boas ou nas horas ruins. Obrigado por tudo meu amor, que Deus nos abençoe sempre, te amo!

Agradeço a todos os meus amigos e em especial a dois amigos irmãos. Primeiramente Alexandre Bonfim, o Careca. Esse cara por algumas vezes foi meu “pai”, me ajudando muito tanto financeiramente como com conselhos atenciosos. Depois à meu amigo irmão, Laudênio, ou pra mim, somente Lau, obrigado por tudo meu amigo, que fomos criados desde criança, obrigado por tudo e pelas palavras de incentivo que nunca esquecerei;

Aos meus amigos, não menos especiais que estiveram comigo até aqui em minha vida: Fábio, Fenelon Neto, Pasccolly, Felipe, João Marcelo, Iury, Wagner, Andinho e Dênis. Amigos de infância que vivemos muitas aventuras juntos e que vou levar pra sempre comigo.

Obrigado à turma de Agronomia, que de alguma forma me ajudou bastante em minha caminhada. A alguns em especial, assim como meu amigo Alan, sempre me ajudando na corrida acadêmica, inclusive na coleta de dados para este trabalho. Obrigado a meu amigo Fidelis que também foi muito importante nessa minha caminhada. E a todos os outros que de alguma forma contribuíram bastante na minha caminhada acadêmica, desde uma simples ajuda em um exercício, como algo mais importante: Edson, Ester, Alfredo, Bruno, Denis, Diogo, Ewerton, Glauco, Haile, Heloísa, Helton, Henrique, Rafael Tavares, João, Josias, Júlio, Túlio, Laudy, Maciel, Misael, Nardiele, Ana Carolina, Nathália, Petrus, Victor, Lucas e Igor. E também as damas em especial, Denise e Tatiana, no qual sempre me identifiquei e me dei super bem. Obrigado à todos;

Gostaria de agradecer também de agradecer aos meus amigos Welisson e Hinkley, camaradas, amigos e companheiros de apartamento e aos demais, Francisco, Dimas, Júnior e Gustavo.

Em especial, aos meus grandes amigos e companheiros desde o tempo da UFCG, que sempre me ajudaram e continuam ajudando sempre, não só na vida acadêmica, como também em minha vida pessoal. Pessoas que tive muita gratidão em conhecer e que sempre levarei comigo;

Aos meus professores e orientador, Walter Esfrain, Leossávio César e Guilherme Podestá, por todo apoio e ajuda e a minha professora do tempo de UFCG, Soahd Rached, que tanto me ajudou para que eu chegasse até aqui;

Enfim, obrigado a todos que por ventura não tenha sido mencionado aqui, mas que contribuíram tanto para essa minha conquista;

O “vida louca” está se formado. Obrigado meu Deus!

EPIÍGRAFE

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem ou que os seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém...”

- Renato Russo

DINIZ, R. W. **Desenvolvimento inicial de genótipos de café (*Coffea arabica* L.) no município de Areia – PB.** 2019. 36f. Areia, Paraíba: Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Junho. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia).

RESUMO

O café é bastante cultivado e consumido de várias formas não só no Brasil, mas em todo mundo e tem contribuído de forma efetiva no setor econômico atual do nosso país. Visando o aumento da produtividade da cultura do café arábica e a melhoria de sua qualidade, é de suma importância a implantação de programas de renovação de lavouras que insiram cultivares adaptadas que portem características necessárias para seu bom desenvolvimento. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) cultivado sob o microclima da região do Brejo Paraibano. O experimento foi instalado em campo experimental pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais na comunidade de Chã do Jardim, zona rural do município de Areia-PB. Após preparo do solo e adubação, seguindo a recomendação para a cultura, as mudas de 21 genótipos de *Coffea arabica* foram transplantadas. Após 12 meses do transplântio foram avaliadas as seguintes variáveis: Área foliar (AF); Altura da planta (AP); Diâmetro do caule (DCa); Diâmetro da copa (DCo); Número de ramos (NR) e Índice de frutificação (IF). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e Teste Scott-Knot a 5% de probabilidade. Com relação à altura das plantas, número de ramos, diâmetro da copa, e diâmetro do caule, não houve diferença estatística entre os genótipos. Na avaliação da área foliar, foram formados dois grupos, o primeiro, com 13 genótipos, variando de 38,81 a 29,21 cm e o segundo grupo, contendo oito genótipos, variando de 27,27 a 21,08 cm. Já em relação ao índice de frutificação, foram formados três grupos, o primeiro, com 8 genótipos, variando de 68,97 a 43,26 % de plantas com frutos o segundo, com 3 genótipos, todos com 30,75 % de plantas com frutos e o terceiro grupo, com 10 genótipos, variando de 19,21 % a 0,0% de plantas com frutos. De maneira geral, as plantas de café apresentam desenvolvimento vegetativo satisfatório. Entretanto, novas avaliações devem ser realizadas ao longo do tempo, para que se possa determinar quais genótipos se adaptam melhor ao Brejo Paraibano.

Palavras-Chave: Brejo; Desenvolvimento Vegetativo; Implantação.

DINIZ, R. W. **Initial development of coffee genotypes (*Coffea arabica* L.) in the city of Areia - PB.** 2019. 36f. Areia, Paraíba: Center for Agrarian Sciences, Federal University of Paraíba. June. 2019. Course Completion Work (Graduation in Agronomy).

ABSTRACT

Coffee is widely grown and consumed in many ways not only in Brazil, but throughout the world and has contributed effectively to the current economic sector of our country. In order to increase the productivity of the Arabica coffee crop and improve its quality, it is of utmost importance to implement crop renewal programs that insert adapted cultivars that have characteristics necessary for their proper development. The objective of this work was to evaluate the development of 21 coffee genotypes (*Coffea arabica*) cultivated under the microclimate of Brejo Paraibano region. The experiment was installed in an experimental field belonging to the Department of Phytotechnology and Environmental Sciences in the community of Chã do Jardim, rural area of the city of Areia-PB. After soil preparation and fertilization, following the recommendation for cultivation, the seedlings of 21 genotypes of *Coffea arabica* were transplanted. After 12 months of transplanting, the following variables were evaluated: Leaf area (FA); Plant height (AP); Diameter of the stem (DCa); Cup diameter (DCo); Number of branches (NR) and fruiting index (IF). The data were submitted to analysis of variance and Scott-Knot Test at 5% probability. Regarding the height of the plants, number of branches, crown diameter, and stem diameter, there was no statistical difference between the genotypes. In the evaluation of the leaf area, two groups were formed, the first one, with 13 genotypes, ranging from 38.81 to 29.21 cm and the second group, containing eight genotypes, ranging from 27.27 to 21.08 cm. In relation to the fruiting index, three groups were formed: the first, with 8 genotypes, ranging from 68.97 to 43.26% of plants with fruits, the second with 3 genotypes, all with 30.75% of plants with fruits and the third group, with 10 genotypes, ranging from 19.21% to 0.0% of fruit plants. In general, coffee plants show satisfactory development vegetative. However, new evaluations must be carried out over time, in order to determine which genotypes are best adapted to the Paraibano Brejo.

Key words: Brejo; Vegetative Development; Implantation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área do experimente e local do plantio de café (<i>Coffea arabica</i>).....	21
Figura 2. Medição de altura de planta.....	22
Figura 3. Medição da largura da folha.....	23
Figura 4. Medição do comprimento da folha.....	23
Figura 5. Medição do diâmetro do caule.....	24
Figura 6. Medição do diâmetro da copa.....	24
Figura 7. Área foliar de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	26
Figura 8. Altura de planta de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	27
Figura 9. Diâmetro do caule de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	28
Figura 10. Diâmetro da copa de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	29
Figura 11. Número de ramos de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	30
Figura 12. Número de ramos de 21 genótipos de café (<i>Coffea arabica</i>) no município de Areia-PB.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da análise de solo.....	21
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	O café e sua origem.....	17
2.2	Importância econômica.....	18
2.3	Classificação botânica, características e morfologia do cafeeiro	19
2.4	Exigências edafoclimáticas do cafeeiro.....	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1	Local do experimento.....	21
3.2	Tipo de solo e adubação.....	21
3.3	Obtenção de mudas e transplântio.....	22
3.4	Variáveis analisadas.....	22
3.5	Análises estatísticas.....	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1	Área foliar.....	25
4.2	Altura de planta.....	26
4.3	Diâmetro do caule.....	27
4.4	Diâmetro da copa.....	28
4.5	Número de ramos.....	29
4.6	Índice de frutificação.....	30
5	CONCLUSÃO.....	32
	REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca no ramo da cafeicultura, sendo detentor da maior produção mundial de café *Coffea arabica* (CONAB, 2017). O café vem demonstrando sua importância na economia para o Brasil, devido ao grande consumo da bebida e de seus variados produtos derivados, mercado interno, exportação e vasta produção. Além de o país ser o primeiro produtor mundial, com cerca de 30% do total exportado com cerca de 50 milhões de sacas em 2,3 milhões de hectares, também configura como segundo maior consumidor, atrás apenas dos Estados Unidos (YARA BRASIL S.A, 2019).

No Brasil, as regiões do eixo tradicional da produção do café arábica estão concentrados nos estados de Minas Gerais, Espírito Santos, São Paulo, Bahia, Rondônia e Paraná. O estado da Bahia é um grande exemplo do potencial de produção na região nordeste, com a adoção de práticas como a utilização de irrigação em suas lavouras. (REVISTA CAFEICULTURA, 2010). O estado é o único da região do Nordeste e ocupa atualmente a 4ª colocação da produção de café, com 3,36 milhões de sacas de 60 kg anualmente, desta 80% são do café tipo arábica, estimando-se ao todo em sua produção o cultivo de mais de 30 milhões de cafeeiros (CEPLAC, 2017).

Tem-se conhecimento de várias espécies *Coffea* no mundo, no nosso país se destacam a *Coffea arabica* e *Coffea canéfora* (NASSER, 2007). No que se trata de qualidade, o arábica que é produzido em regiões onde a altitude está entre 700 a 2000 metros se destaca, no qual quanto maior a altitude do cultivo, maior será sua qualidade. Este ganho na qualidade ocorre porque aproximadamente a cada 100 metros de altitude, a temperatura diminui com queda em torno de 0,7°C. Como consequência dessa queda de temperatura a quantidade de chuvas aumenta de forma considerável. Estas mudanças climáticas influenciam diretamente no resultado final. (VILLA CAFÉ, 2016).

Dentre estas considerações fica evidente para uma boa condução da lavoura, a obtenção de mudas saudáveis e bem desenvolvidas vegetativamente para que ocorra o sucesso na formação de novas lavouras. Como reflexo a esta adaptação, uma das respostas mais evidentes, está no crescimento vegetativo da planta (GUIMARÃES et al. 1989). Fatores edafoclimáticos como a temperatura do ar, umidade, níveis e distribuição de precipitação, ventos, fotoperíodo e fatores ambientais em geral, atuam diretamente no processo de florescimento e desenvolvimento dos frutos, influenciando na produtividade do cafeeiro. Desta maneira o cultivo desta cultura deve estar associado a localidades onde se apresentam condições climáticas favoráveis (CAMARGO

et. al., 2001; FAZUOLI; THOMAZIELLO, 2007; PEREIRA, 2008; BRASIL, 2009a; PETEK; SERA; FONSECA, 2009).

Um dos fatores de maior importância que se deve levar em consideração para determinar a aptidão comercial de uma determinada localidade é a temperatura do ar (DAMATTA; RAMALHO, 2006; CAMARGO, 2010). Outro fator relevante é o índice e distribuição de chuvas, devendo ser considerado a época de maior intensidade e de escassez hídrica da região (THOMAZIELLO et. al., 2000; CANECCHIO FILHO, 1987; PEREIRA; CAMARGO, 2008). O índice de crescimento pode servir de análise para avaliar o grau de tolerância das diferentes variedades. Um dos parâmetros mais utilizados para avaliação, resposta do desenvolvimento vegetativo e adaptação das espécies ao ambiente é a altura da planta. Essa eficiência no crescimento pode estar diretamente ligada à capacidade que as plântulas conferem de adaptação e as condições de luminosidade do ambiente no qual a plântula é submetida (ENGEL, 1989).

Neste contexto, o cultivo do café em regiões onde o clima e as condições ambientais se mostram com temperaturas mais elevadas, daqueles observados nas regiões tradicionais do cultivo do café no Brasil, pode surgir como estratégias para manter o país como líder na produção mundial, isso através da seleção de genótipos que se adaptem ao clima e com implantação de novas tecnologias e manejo ideal para o bom estabelecimento da cultura.

Portando, o presente trabalho teve como objetivo, avaliar o desenvolvimento de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*), bem como, determinar quais genótipos se adaptam melhor à região do brejo paraibano, mais precisamente no município de Areia-PB.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 O Café e sua origem

O café é uma planta originária do continente africano, mais precisamente no país da Etiópia, situado no centro da África (ABIC, 2015). A planta do café teve sua primeira denominação de cafezeiro, no qual nos dias atuais é denominado de cafeeiro. Com seu uso inicial na África, foi passado aos povos Persas e depois aos Árabes, ocorrendo à divulgação e utilização deste fruto como estimulante, isto no século XV. A partir deste momento o café teve suas sementes espalhadas por todo o mundo Islâmico e os Árabes tiveram grande importância no seu comércio, acarretando na chegada do café à Constantinopla e posteriormente de maneira rápida chegando até o continente europeu.

Com seu sabor e aroma inconfundível o café acabou conquistando o paladar de milhares de pessoas do Oriente à Europa e brevemente de todo o mundo (BARBOSA, 2012). Há vários relatos de sua origem, porém a história mais aceita é a do pastor Kaldi, de acordo com esses relatos históricos, o pastor Kaldi foi o primeiro a atentar que após pastarem o furto do cafeeiro. As ovelhas se comportavam de maneira mais espertas e inquietas, isto na Abissínia, atual Etiópia. (UFSM, 2012)

Após observar tal comportamento das ovelhas, o pastor comentou o fato a um monge, que por sua vez decidiu experimentar o fruto em forma de infusão e ao voltar ao monastério percebeu algo de atípico além do que normalmente ocorria de costume, conseguindo este, orar por longas horas. Assim este monge decidiu então realizar o cultivo do café nos monastérios Islâmicos no Yemen, dando origem a essa bebida tão consumida e apreciada nos dias atuais (ABIC, 2015).

Pelo fato de apresentar um sabor único e característico com potencial estimulante, o café passou a receber grandes investimentos, permitindo assim sua globalização o que influenciou na intervenção cultural nas formas de consumo e em novas técnicas de cultivo, contribuindo de forma considerável para o crescimento de popularização no seu consumo (ABIC, 2015).

2.2 Importância econômica

No contexto mundial os 10 maiores produtores do café são respectivamente Brasil com aproximadamente 3,0 milhões de toneladas/ano, Vietnam com 1,5 milhões, Indonésia com 0,7 milhões, Colômbia, 0,6 milhões, Índia com 0,4 milhões, Honduras, Etiópia, Peru e Guatemala ambos com aproximadamente 0,3 e México com 0,2 milhões de toneladas/ano.

O café está entre as classes orgânicas que mais contribuem e ainda vem contribuindo para o potencial econômico no Brasil, sendo este, considerado um dos grãos que deram mais rentabilidade e sustentabilidade para o país (SINDICAFÉ-MG, 2006).

A importância da cafeicultura brasileira pode ser compreendida pelo alto volume de sua produção, pelo consumo interno, pela sua participação na pauta de exportação e capacidade de geração de emprego e de renda na economia (TEIXEIRA, 2002).

O café chegou ao Brasil, no século XVIII, e no contexto econômico, atualmente o café se configura como o segundo maior gerador de riquezas no mundo, estando o petróleo em primeiro lugar. O Brasil detém o maior potencial de exportação, respondendo desta forma por mais de 1/3 de toda produção mundial ou 34,3 milhões de sacas por ano, representando uma participação de 6,4 % no setor do agronegócio. Para se ter uma ideia de seu potencial, o Brasil exporta três vezes mais que o segundo colocado, que atualmente é a Colômbia. (CBPeD/CAFÉ, 2004).

Além de se destacar no mercado de exportação, o Brasil é hoje o maior produtor mundial de café, estando nos estados de Minas gerais com 54,3% equivalente a 24,45 milhões de sacas de 60 kg, Espírito Santo com 19,7 % ou 8,86 milhões de sacas, São Paulo com 4,41 milhões de sacas, correspondente a 9,8% e o estado da Bahia como único representante no estado do Nordeste como maiores produtores nacionais com 3,36 milhões de sacas, que corresponde a 7,5 % da produção nacional (CONAB, 2016).

Indicadores da cafeicultura brasileira apontam uma produção de 51,4 milhões de sacas/ano, com área cultivada de 1,9 milhões/ha e produção de sacas/ha de 26,3. O cultivo do café nos dias atuais, contribui na geração de cerca de 3 milhões de empregos, entre diretos e indiretos, o que equivale em uma receita de aproximadamente R\$ 5 milhões por ano representando 30% do mercado internacional. O país também se destaca por ser o segundo maior consumidor no mercado mundial com consumo de 20,5 milhões de sacas, o que representa 6,2 kg/habitante/ano, estando apenas atrás dos Estados Unidos (CONAB, 2016).

2.3 Classificação botânica, características e morfologia do cafeeiro

O cafeeiro pertence à divisão das Fanerógamas, classe Angiosperma, subclasse Eudicotiledônea, ordem *Rubiales*, família das *Rubiaceae*, tribo *Coffeae*, subtribo *Coffeinae*, gêneros *Coffea* e *Psilanthus*, no qual abrange mais de 10 mil espécies agrupadas em 250 gêneros (BRIDSON, 1987).

A cafeicultura brasileira tem como característica uma grande diversidade, sendo cultivado em planaltos e as vezes até mesmo em regiões montanhosas, em cultivos adensados ou não, de sequeiro ou com auxílio de irrigação para suportar o clima seco de algumas regiões onde é cultivo. O cultivo no Brasil vai desde pequenas e médias propriedades até propriedades de grande extensão, o que não ocorre em outros países produtores, que por sua vez apresentam uma extensão em menor proporção e conseqüentemente, menor área cultivada num todo (PEREIRA, 2009).

O cafeeiro é definido como uma planta de porte arbustivo, de crescimento contínuo, apresentando em sua estrutura dimorfismo de ramos (RENA e MAESTRI, 1986), que de acordo com a espécie e condições climáticas da região onde é cultivado atinge geralmente de 2 a 4 metros. Suas folhas opostas e pareadas, de formato oval e de cor verde escuro na parte adaxial e de tom mais claro na parte abaxial. Apresenta flores brancas, de aroma característico, que se situam nas axilas das folhas. Seu caule tem formato cilíndrico, lenho duro quando adulto com dois tipos de ramos, o ortotrópico e o plagiotrópicos que se diferenciam de acordo com as espécies. Tem a copa num formato cilíndrico e geralmente adensada dependendo da variedade e com frutos com formato oblongo, de coloração amarelada e em tons de vermelho, que serve de matéria prima para a confecção de seu principal produto.

A planta de café da espécie *Coffea arabica* apresenta como características botânicas, faixa ideal de temperatura para cultivo entre 15 e 24 ° C, com precipitação anual de 1500 a 2000 mm, altitude ótima entre 1.000 e 2.000 metros em relação ao nível do mar, com tamanho e forma arbustivo e denso e apresentando a época de floração logo após as chuvas. Com relação a sua qualidade, a espécie apresenta uma superioridade ao café Robusta, porém se mostra mais suscetível a pragas e doenças. O nível de cafeína também é algo que difere o café do tipo Arábica do café do tipo Robusta, onde o Robusta apresenta um nível percentual de cafeína de 2,5% o que equivale a quase o dobro do tipo Arábica.

2.4 Exigências edafoclimáticas do cafeeiro

O cafeeiro possui um ciclo fenológico bastante extenso e devido a esta eventualidade a planta pode passar por diferentes situações climáticas em uma mesma florada, se fazendo necessário a análise de cada estágio fenológico e a identificação de suas interações em relação as variáveis climáticas. Estas variações podem ocorrer nas variedades de café devido as diferentes situações edafoclimáticas entre os locais de cultivo em diferentes regiões e clima. (PETEK et al., 2009).

Na cultura do café um bom desenvolvimento vegetativo, estabelecimento da cultura e uma produtividade considerável estão diretamente ligados às condições climáticas da região, o cafeeiro necessita de condições e fatores específicos em relação ao clima, como temperatura do ar, índice de precipitação, umidade relativa do ar, ventos e insolação. Uma umidade do ar elevada pode contribuir para o surgimento de doenças relacionadas a fungos e bactérias (FERNANDES et al., 2012). Os processos fisiológicos do cafeeiro podem sofrer influência em resposta ao teor de umidade encontrado no solo, apresentando efeitos diretos como no crescimento e indiretos no processo de absorção necessários dos nutrientes, contidos na solução do solo (TAIZ e ZEIGER, 2009).

Segundo (SILVA et al., 2008) as alterações em respostas a distúrbios hídricos na cultura do café são de grande importância, tendo em vista que até mesmo modificações de condições hídricas de níveis baixos pode reduzir de forma considerável o seu crescimento, mesmo a planta não apresentando sintomas típicos nessas condições.

Em relação a capacidade de absorção de água, o cafeeiro apresenta uma capacidade considerada baixa, portando em regiões onde é verificado uma baixa umidade relativa do ar, pode levar à desidratação, isso, mesmo com água disponível no solo, devido a velocidade de transpiração poder se mostrar maior que a de absorção de água. A umidade relativa do ar considerada satisfatória para a cultura do café é de 50 a 70 % e a ideal de 70 a 80% (FERNANDES et al., 2012).

Pesquisas mostraram que grande intensidade de chuvas e umidade do ar em excesso acarreta em uma menor qualidade do café, variando de acordo com as condições das lavouras. Em grãos maduros, que ainda se encontram na planta mãe se torna possível amenizar estes efeitos, porém o sabor característico do café consorciado a uma alta umidade favorece um ambiente ideal para presença de fungos (ABIC, 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido na unidade experimental Chã do Jardim, zona rural do município de Areia – PB, pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba. O município está localizado na microrregião do Brejo Paraibano, apresentando latitude: 6°57'55.31"S; longitude: 35°42'55.25"W.

Seu clima é o tropical e úmido, com temperatura média anual em torno de 22 °C, sendo a mínima de 13 °C e a máxima de 27 °C, altitude média de 623m e pluviosidade média anual de 1305 mm (AESA, 2018).



Figura 1. Área do experimento e local do plantio de café (*Coffea arabica*).

3.2 Tipo de solo e adubação

O solo da área experimental apresenta textura franco-arenosa, cujas características químicas na camada de 0-20 cm estão contidas na tabela 2.

Nº da Amostra	pH	P	S - SO ₄ ²⁻ (mg/dm ³)	K+	Na+	H+Al ³	Al ³	Ca+ ²	Mg+ ²	SB	CTC	M.O
36650	4,0	16,09	-	74,84	0,07	2,77	0,05	0,37	0,58	1,27	4,04	17,3

Tabela 1. Resultados da Análise de solos.

Após a abertura das covas, medindo 0,4 x 0,4 x 0,4 m procedeu se a aplicação de 100g de calcário (PRNT 85%) por cova, um mês antes do transplântio. Imediatamente antes do transplântio, aplicou-se 3 l de esterco bovino curtido e 180 g de superfosfato simples por cova. Aos 30, 60 e 90 dias após o transplântio, aplicaram-se 10 g de uréia por planta.

3.3 Obtenção de mudas e transplântio

As mudas utilizadas para o cultivo foram produzidas a partir de sementes doadas pela EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), onde foram transplantadas em definitivo para a área de cultivo em 12 junho de 2018, após estabelecimento de 6 pares de folhas em média. O plantio foi realizado no espaçamento de 3,00m x 0,50m, entre fileiras e entre plantas, respectivamente. Durante todo seu cultivo, foram realizadas algumas práticas culturais, tal como a capina e eliminação de plantas daninhas quando necessário de forma manual e com auxílio de ferramentas agrícolas simples, como enxada e ciscador, com intuito de se manter a sanitização e qualidade no experimento.

Para condução do experimento foram analisados 21 genótipos diferentes, sendo eles T4 I, T8 I, Araponga 2, Paraíso MG 3 Amarelo, T1 I, T2 II, T23 II, Paraíso 4 Vermelho, T10 I, T9 I, T15 I, T3 I, T13 II, T13 I, T24 I, T7 I, T21 I, Catiguá amarelo fbs, T5 II, T16 II e Campos Altos.

3.4 Variáveis analisadas

Um ano após o transplântio, procedeu-se a coleta de dados, onde foram considerados seis variáveis. A medida da altura de planta (AP) foi realizada com auxílio de uma régua graduada de 1m, do solo até a primeira folha estabelecida do ramo ortotrópico ou ramo principal, de onde surgem os ramos plagiotrópicos (Figura 2).



Figura 2. Medição de altura de planta.

A área foliar (AF) teve sua medida realizada com régua graduada de 30 cm, no qual foram medidas o maior comprimento e maior largura da folha e aplicado o método de gravimétrico descrito por (KEMP, 1960) e (HUERTA e ALVIM, 1962). A folha utilizada para avaliação foi a primeira folha estabelecida, no ramo ortotrópico. Com base nos resultados, os autores apresentaram a seguinte equação:

$$AF = 0,667 \times C \times L$$

Onde: C = Comprimento da nervura central do limbo.

L = Maior largura da folha.

Este é um método destrutível, ou seja, as folhas foram identificadas por bloco, tratamento e repetições com etiqueta adesiva ainda em campo na planta mãe sendo posteriormente arrancada da planta para realização das medidas (Figuras 3 e 4). Atualmente, existem programas computacionais que também podem ser utilizados na determinação da área foliar, como por exemplo, o Software QUANT (VALE et al., 2001).



Figura 3. Medição da largura da folha.



Figura 4. Medição do comprimento da folha.

O diâmetro do caule (Dca) foi obtido com ajuda de um paquímetro manual, a partir de 5 cm do caule em relação ao solo (Figura 5). De acordo com (RODRIGUES et al., 2016) o déficit hídrico causa influência de forma negativa, causando uma menor resposta em relação ao diâmetro do caule em plantas de cafeeiro.



Figura 5. Medição do diâmetro do caule.

Já para avaliação do Diâmetro da Copa (Dco) foram medidos a largura e o comprimento pela parte superior da copa, com auxílio de fita métrica e aplicada a seguinte formula para obtenção dos resultados (Figura 6).

$$Dco = ((L \times C) / 2)$$

Onde: L = Maior largura da copa.

C = Maior comprimento da copa.



Figura 6. Medição do diâmetro da copa.

A avaliação do número de ramos (NR), foi realizado por meio de contagem simples e por último o índice de frutificação (IF), representado em porcentagem através de análise visual e contagem simples das plantas que apresentavam no mínimo um fruto em seus ramos plagiotrópicos ou ramos laterais.

3.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e tiveram seus resultados e médias comparadas pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico GENES, versão 2018.5.3 (CRUZ, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos, podemos observar que dentre as variáveis analisadas, apenas a área foliar (AF) e o índice de frutificação (IF), mostrou resultados significativos, estando os 21 genótipos analisados da cultura do café (*Coffea arabica*), apresentando-se então como não significantes.

4.1 Área Foliar

Como podemos observar diante os resultados obtidos de AF, ocorreram médias significativas no tamanho do limbo dentre os genótipos analisados (Figura 7). Podemos atribuir tais resultados devido a uma maior resposta de adaptação dos genótipos que sobressaíram em relação às demais inseridas no microclima verificado no município de Areia-PB, onde pode ter ocorrido maior interferência da atividade fotossistemática destes genótipos.

A eficiência fotossintética depende da taxa fotossintética por unidade de área foliar e da interceptação da radiação solar, as quais, entre outros aspectos, são influenciadas pelas características da arquitetura da copa e da dimensão do sistema fotoassimilador (FAVARIN et al., 2002). De acordo com os resultados apresentados foram divididos em dois grupos, onde o genótipo T21 I foi o que obteve a melhor média com 38,41 cm², já o genótipo T7 I apresentou o menor resultado entre as médias, com 21,01 cm².

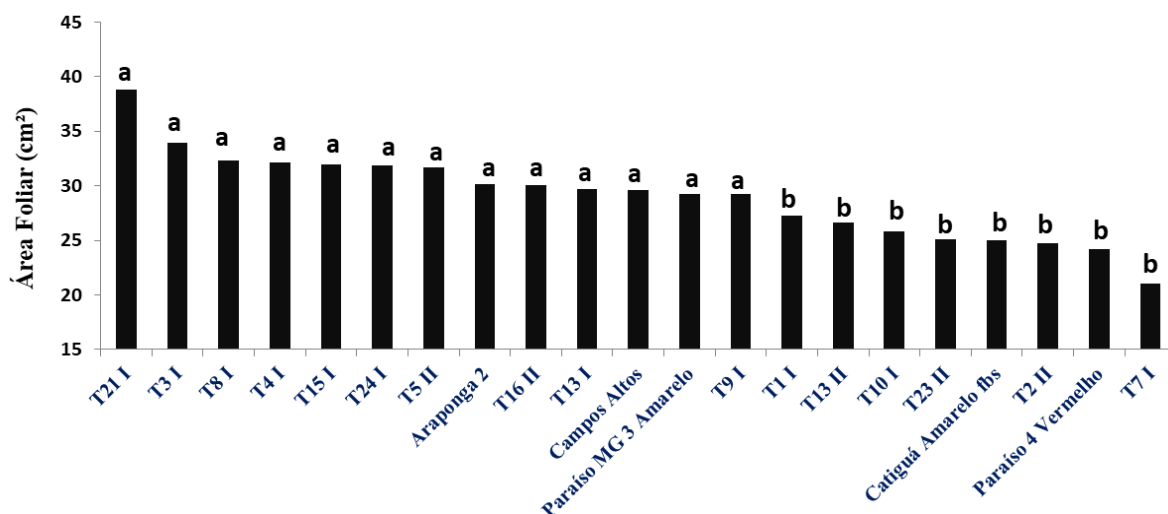


Figura 7. Área Foliar de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

O genótipo T21 I foi o que obteve um melhor resultado, apresentando uma média de 38,81 cm² dentre os genótipos analisados de sua área foliar, estando o genótipo T7 I o que apresentou o menor resultado com 21,08 cm². A área foliar também pode ser utilizada para estimar a perda de água da planta, pelo fato da folha compreender o principal órgão no processo de respiração e troca gasosa com ambiente possibilitando a utilização de práticas culturais como adubação, espaçamento e poda (PEREIRA et al., 1997).

4.2 Altura de planta

Nesta variável os resultados se apresentaram de forma não significativa. O genótipo T5 II foi o que apresentou uma maior altura, com média de 78,0 cm e o genótipo Paraíso 4 Vermelho com a pior média apresentou 60,1 cm nesta característica (Figura 8).

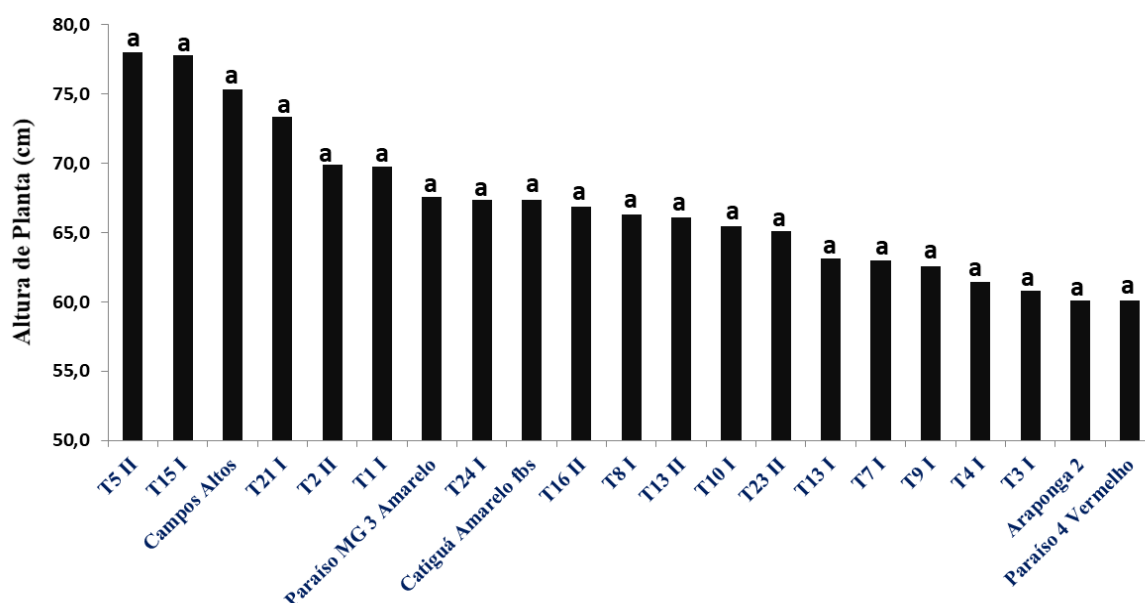


Figura 8. Altura de planta de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

Tem-se verificado que o aumento na população de plantas em cultivares de porte baixo causa diminuição do diâmetro do caule dos cafeeiros e aumento da altura das plantas (NJOROJE et al., 1992, RENA et al., 1996). Como descrito em trabalho, a altura de planta é uma característica de grande importância para o desenvolvimento do cafeeiro (MATIELLO, 2005).

4.3 Diâmetro do caule

O diâmetro do caule foi outra característica onde não foi verificado níveis de significância entre os genótipos. As médias variaram entre o menor diâmetro de 1,37 cm pelo genótipo T4 I e o maior de 1,8 cm, apresentado pelo genótipo T5 II (figura 9), podendo verificar que o diâmetro do caule está diretamente ligado com índice de desenvolvimento vegetativo da planta, principalmente em relação à altura da planta, onde geralmente as plantas de maior porte apresentavam um caule mais espesso.

O crescimento vegetativo do cafeeiro também pode ser prejudicado pela estiagem (PEZZOPANEET et al., 2010). Podemos citar que fatores regime hídrico influenciaram no diâmetro de caule das plantas das cultivares testadas. Tais resultados estão de acordo com experimentos de (SCALCO et al, 2002) e (SANTANA et al, 2004).

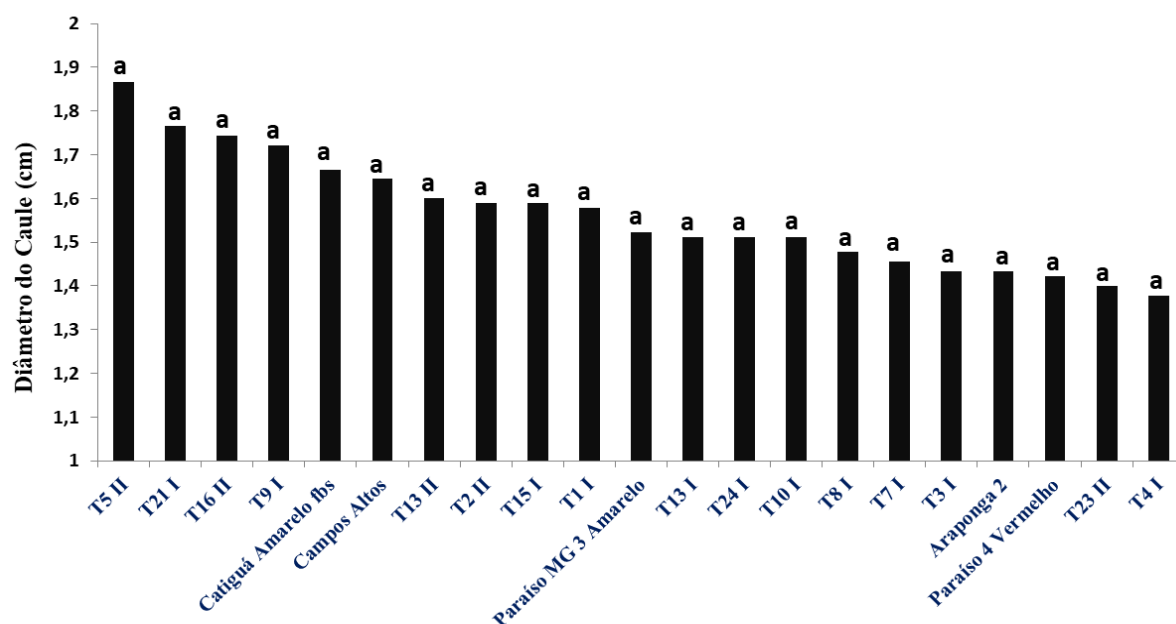


Figura 9. Diâmetro do caule de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

4.4 Diâmetro da copa

Comparando-se as médias, observamos que o genótipo T21 I foi o que apresentou um maior diâmetro de copa entre as plantas de café (*Coffea arabica*), apresentando 77,61 cm de copa, no entanto, o resultado também não obteve índice significativo em relação aos demais genótipos. Já o genótipo T8 I foi o que obteve o menor resultado com 59,38 cm de copa (Figura 10). Diferentemente do que ocorreu na variável diâmetro do caule onde a altura da planta apresentava influência em seu diâmetro, o mesmo não pode ser visto no diâmetro da copa, onde pode se observar plantas de porte elevado, porém com uma copa inferior quando comparadas com algumas plantas de menor porte.

O diâmetro da copa do cafeeiro adulto pode ser utilizado como parâmetro para auxiliar na definição do espaçamento entre fileira e entre plantas delimitando o espaço livre desejado pelo produtor para realização do manejo na lavoura (ANDROCIOLI FILHO, 1994).

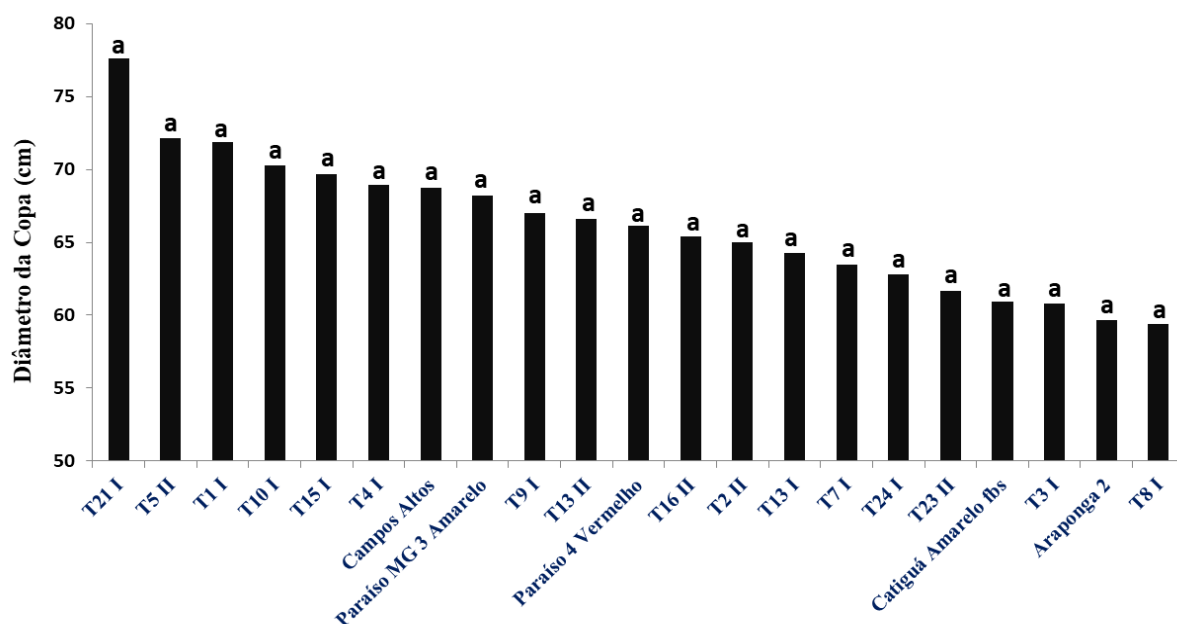


Figura 10. Diâmetro da copa de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

4.5 Número de ramos

Não houve significância de acordo com o teste de Scott-Knot em relação ao número de ramos verificados nos 21 genótipos de café, estabelecendo-se um índice de forma nivelada entre os genótipos. A variedade T5 II foi a que apresentou a maior média geral nesta característica, compreendendo o número de 30,22 ramos. Já o genótipo T4 I apresentou o menor índice configurando com média de exatos 22 ramos. O número de ramos plagiotrópicos assim como a altura de planta estão diretamente correlacionado com o índice de produtividade (Figura 11).

Resultados semelhantes podem ser vistos em trabalho e concluíram que características vegetativas relacionadas ao número de ramos foram as que mais contribuíram no aumento considerável da produtividade (CARVALHO et al., 2010 e MARTINEZ et al., 2007).

A irrigação atua na potencialização de gemas e influenciando indiretamente a produção do cafeeiro (CARVALHO et al., 2006). Em experimento, foi avaliado o número de ramos plagiotrópicos de cafeeiros conduzidos com e sem o uso irrigação. A utilização da irrigação no cafeeiro promoveu um aumento de 16% no número de ramos plagiotrópicos (NAZARENO et al., 2003).

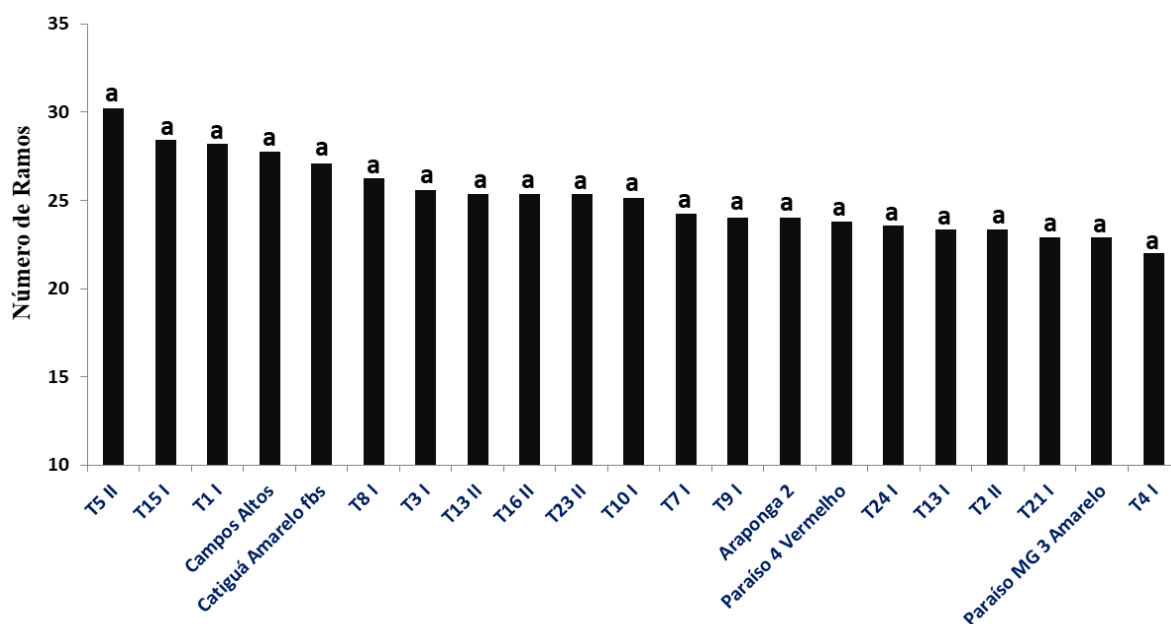


Figura 11. Número de ramos de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

4.6 Índice de frutificação

Assim como na área foliar, o índice de frutificação apresentou significância diante dos resultados obtidos. Foram formados três grupos para essa característica, onde no primeiro grupo se encontram os genótipos T15 I, T16 II, T10 I, Catiguá amarelo fbs, T9 I, T5 II, T21 I e Campos Altos, o segundo por T23 II, T8 I e T3 I e o terceiro constituído pelos genótipos Paraíso 4 Vermelho, T1 I, T13 II e Araponga 2, onde de forma individual os genótipos que atingiram o maior IF foram os T15 I e T16 II, ambas com 68,97 % de suas plantas frutificadas. O adverso ocorreu com os genótipos T7 I e T2 II, onde o índice de frutificação foi de 0,0%, ou seja, não se verificou a presença de frutos em nenhuma de suas plantas (Figura 12).

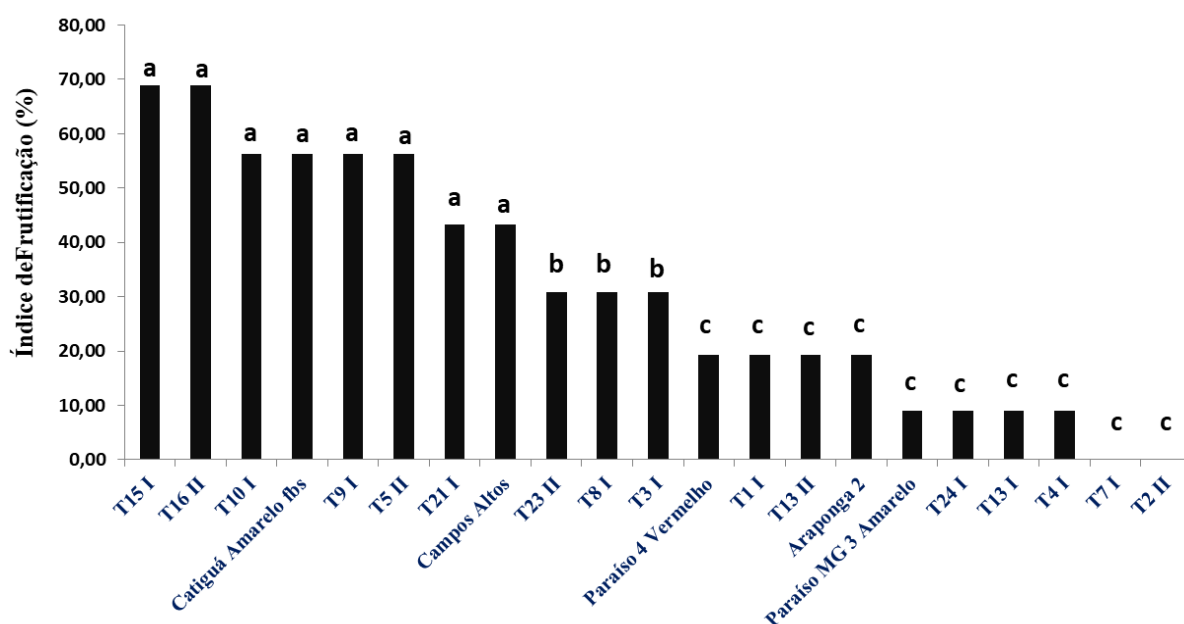


Figura 12. Número de ramos de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-knot ao nível de 5% de significância.

Este evento pode ter ocorrido pela particularidade e característica na diferença do tempo de frutificação que cada genótipo da espécie do café (*Coffea arabica*) apresenta uma das outras, podendo ocorrer uma diferença significativa entre elas, ou pelo simples fato de um genótipo apresentar maior facilidade e índice de adaptação na região onde foi inserido de acordo com o clima, solo, temperatura, precipitação, entre outros.

O índice de maturação de frutos no cafeeiro é controlado geneticamente, entretanto, esse processo também pode sofrer influências das condições edafoclimáticas da região, além de atividades microclimáticas causando ou não precocidade na maturação (FAZUOLI et al., 2007). Desta forma, regiões que apresentam clima mais quente e úmido favorecem à um ciclo de maturação mais curto, que resulta na precocidade do estágio do fruto (SOUZA, 2006).

5. CONCLUSÕES

Até o presente momento, não é possível determinar quais os melhores genótipos se adaptaram na região, uma vez que não houve diferença entre as variáveis, altura da planta, número de ramos, diâmetro da copa e diâmetro do caule. Entretanto, alguns genótipos apresentam área foliar maior e início de frutificação precoce.

Diante dos resultados obtidos, de uma forma geral, o genótipo T21 I foi o que apresentou um melhor resultado no desenvolvimento inicial no município de Areia-PB.

Novas avaliações devem ser realizadas ao longo do tempo, para que se possa determinar quais genótipos se adaptam melhor ao brejo paraibano.

REFERÊNCIAS

ABIC - **Associação Brasileira de Indústria de Café** - PQC – Programa de Qualidade do Café, 2015. Disponível em: < <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=15> > Acesso em 27 de maio de 2019.

AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. 2018. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

ANDROCIOLI FILHO, A. **Procedimentos para o adensamento de plantio e contribuição para o aumento da produtividade**. In: CARAMORI, P.H, ANDROCIOLI FILHO, A., LIBERAL, E. G., CHAVES, J.C.D., CARNEIRO, R.G. (Ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAFÉ ADENSADO, 1994 p. 251-275.

BARBOSA, M.H.P SILVEIRA, L.C.I. da; KIST, V.; PAULA, T.O.M. de.; OLIVEIRA, R. A. de; DAROS, E. **Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de cana-de-açúcar no estado de Minas Gerais**. Ciência Rural, v.42, p.587-593, 2012. DOI: 10.1590/S0103-84782012000400002.

BRASIL. Embrapa Café. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento** (Org.). Fenologia do cafeeiro: condições agrometeorológicas e balanço hídrico do ano agrícola 2004-2005. Brasília, 2009a. 128 p. Disponível em: . Acesso em: 07 maio 2019.

BRIDSON, D.M. Nomenclatural notes on Psilanthus, including Coffea sect. Paracoffea (Rubiaceae tribe Coffeae). Kew Bulletin, v.42, n.2, p.453-460, 1987.

CAMARGO, A. P. de; CAMARGO, M. B. P. de. **Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil**. Bragantia, Campinas, v. 60, n. 1, p. 65 -68. 2001.

CARVALHO, C.H.M. de; COLOMBO, A.; SCALCO, M.S.; MORAIS, A.R. de. **Evolução do crescimento do cafeeiro (Coffea arabica L.) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio**. Ciência e Agrotecnologia, v.30, p.243-250, 2006a.

CARVALHO, C.H.M. de; COLOMBO, A.; SCALCO, M.S.; MORAIS, A.R. de. **Evolução do crescimento do cafeeiro (Coffea arabica L.) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio**. Ciência e Agrotecnologia, v.30, p.243-250, 2010.

CEPLAC - **Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira**. Café. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/cafe.htm>. Acesso em: 03 de março de 2017.

CONAB | **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE CAFÉ** | v. 4 - Safra 207, n. 3 - **Terceiro levantamento**, setembro 2016.

CONAB | **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE GRÃOS** | v. 4 - **Safra 2017/18, n.3 - Terceiro levantamento**, dezembro 2017.

Criado o Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café e instituído o Programa Nacional de Pesquisa & Desenvolvimento do Café, 2004 – PNP&D/Café Missão: **CBP&D/Café executar o PNP&D/Café.**

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. *Acta Scientiarum*. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia.** 1989. 202f. Tese (Dissertação de mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 1989.

FAVARIN J. L.; TAVARES JÚNIOR J. E.; DOURADO-NETO D.; MAIA A. H. N.; FAZUOLI L.C.; BERNARDES M. S. **Análise comparativa de métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro.** *Bragantia*, Campinas, v. 61, n. 2, 199-203, 2002.

FAZUOLI, L. C.; THOMAZIELLO, R. A.; CAMARGO, M. B. P. de. Aquecimento global, mudanças climáticas e a cafeicultura paulista. *O Agrônomo*, Campinas, v. 59, n. 1, p.19-20, 2007.

FERNANDES, A. L. T. et al. Condução das podas do cafeeiro irrigado por gotejamento cultivado no Cerrado de Minas Gerais. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 110-19, 2012.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Produção de mudas de café: coeficientes técnicos da fase de viveiro. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 14, n. 162, p. 5-10, 1989.

HUERTA, S.A. ALVIM, P.T. **Índice de área foliar e sua influência na capacidade fotossintética do cafeeiro.** *Cenicafé*, Chinchina, v.13, n.2, p.75-84, 1962.

KEMP, C.D. Methods of estimating the leaf area of grasses from linear measurements. *Annals of Botany*, Oxford, v.24, n.96, p.491-499, 1960.

MARTINEZ, H.E.P.; AUGUSTO, H.S.; CRUZ, C.D.; PEDROSA, A.W.; SAMPAIO, N.F. **Crescimento vegetativo de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) e sua correlação com a produção em espaçamentos adensados.** *Acta Scientiarum. Agronomy*, v.29, p.481-489, 2007.

MATIELLO, J.B.; SANTIAGO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R **Cultura de Café no Brasil: novo manual de recomendações.** 5. Ed. Rio de Janeiro: MAPA; SARC; PROCAFÉ-SPA; DECAF; FUNADAÇÃO PROCAFÉ, 2005. 438 p.

NASSER, M. D. **O sucesso brota das mudas.** *Revista Campo & Negócios: anuário do café*, Uberlândia, p. 40-42, abr. 2007

NAZARENO, R.B.; OLIVEIRA, C.A. da S.; SANZONOWICZ, C.; SAMPAIO, J.B.R.; SILVA, J.C.P. da; GUERRA, A.F. Crescimento inicial do cafeeiro Rubi em resposta a doses de nitrogênio, fósforo e potássio e a regimes hídricos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.903-910, 2003.

NJOROGE, J.M., WAITHAKA. K., CHWEYA, J.A. A influência do treinamento de árvores e da densidade de plantas no crescimento, produtividade e produtividade do café Arábica cv. RUIRU 11. *Revista de Ciências Hortícolas*, v.67, n.5, sn, p. 695-702, 1992.

PEREIRA, A. R.; CAMARGO, A. P. de; CAMARGO, M. B. P. de. **Agrometeorologia dos cafezais no Brasil.** Campinas: Instituto Agrônômico, 2008. 127 p.

PEREIRA, S. P; BLISKA F. M.; ROCHA, A. B. O. **Um panorama sobre cafés certificados.** 2006. Disponível em: www.coffeeabraek.com.br. Acesso em: 10 maio 2019.

PETEK, M. R.; SERA, T.; FONSECA, I. C. de B. **Exigências climáticas para o desenvolvimento e maturação dos frutos de cultivares de Coffea arábica.** *Bragantia*, Campinas, v. 68, n. 1, p.169 – 181. 2009.

PEZZOPANE, J. R. M. et al. **Escala para avaliação de estádios fenológicos do cafeeiro arábica.** *Bragantia*, Campinas, v. 62, n. 3, p. 499-505, 2010.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. In: **RENA, A. B. et al.** **Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1996. p. 14-85.

RENA, A.B., NACIF, A.P., GUIMARÃES, P.T.G. et al. **Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados.** In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O CAFÉ ADENSADO**, 1994. Londrina, PR. Anais... Londrina, PR: IAPAR, 1996. p. 71-85.

REVISTA CAFEICULTURA. O café no Paraná: um pouco de história. Patrocínio, 2012. Disponível em: <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=3644>>. Acesso em: 21 maio, 2019.

RODRIGUES, R. R.; PIZETTA, S. C.; SILVA, N. K. C.; RIBEIRO, W.R; REIS, E. F. **Crescimento inicial do cafeeiro conilon sob déficit hídrico.** *Coffee Science*, Lavras, v. 11, n. 1, p. 33 - 38, jan./mar. 2016.

SCALCO, M.S. et al. **Influência de diferentes critérios de irrigação e densidades de plantio sobre o crescimento inicial do cafeeiro.** In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA**, 5., 2002, Araguari, MG. Anais... Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2002. p. 150-55.

SILVA, A. C. da; TEODORO, F. E. R.; MELO, de B. **Produtividade e rendimento do cafeeiro submetido a lâminas de irrigação.** *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 43, n. 3, p. 387-394, mar. 2008.

SINDICAFÉ-MG – Sindicato da Indústria de Café do Estado de Minas Gerais. **Café no Mundo.** 2006. Disponível em <http://sindicafe-mg.com.br/plus/modulos/conteudo/?tac=cafeno-mundo>. Acesso em 12 de maio de 2019.

SOUZA, S. M. C. de. O café (*Coffea arabica* L.) **Região Sul de Minas Gerais: relação da qualidade com fatores ambientais, estruturais e tecnológicos**. 1996. 171 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719 p.

TEIXEIRA, A.A **Como evitar prejuízos na colheita do café**. Varginha, MG: IBC, 2002. n.p. (Boletim técnico).

THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C.; PEZZOPANE, J. R. M.; FAHL, J. I; CARELI, M. L. C.; **Café arábica: cultura e técnicas de produção**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2000. 82 p.

UFMS – **Universidade Federal de Santa Maria. Cultivo do café. Santa Maria: UFSM**. Disponível em <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAA4LcAD/apostila-a-cultura-cafe>. Acesso em 23 maio, 2012.

VALE, F.X.R. et al. **Quantificação de doenças - Quant: versão 1.0.1**. Viçosa: UFV, 2001. Software.

VILLA CAFÉ BLOG. <https://villacafe.com.br/blog/>Todos os direitos Reservados Corporight Villa Café – 2016. Acesso em 26, maio 2019.

YARA BRASIL S.A. <https://www.yarabrasil.com.br/nutricao-de-plantas/produtos/>. ACESSO EM 23 DE MAIO, 2019.